

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : <b>C09D 5/00, 5/32</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/22337</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>25. Juli 1996 (25.07.96)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE96/00069</b>		(81) Bestimmungstaaten: AU, BB, BG, BR, CA, CN, CZ, EE, FI, GE, HU, IS, JP, KE, KP, KR, LK, LT, LV, MD, MG, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SG, SI, SK, TT, UA, UG, US, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>11. Januar 1996 (11.01.96)</b>		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(30) Prioritätsdaten: <b>195 01 114.7 17. Januar 1995 (17.01.95) DE</b>			
(71)(72) Anmelder und Erfinder: <b>HUGO, Gerd [DE/DE]; An der Point 7, D-86938 Schondorf (DE).</b>			
(74) Anwälte: <b>WEBER, Dieter usw.; Gustav-Freytag-Strasse 25, D-65189 Wiesbaden (DE).</b>			
(54) Titel: COATING MATERIAL WITH REFLECTIVE PROPERTIES IN TWO WAVELENGTH RANGES AND ABSORBENT PROPERTIES IN A THIRD WAVELENGTH RANGE			
(54) Bezeichnung: ANSTRICHSTOFF MIT REFLEKTIERENDEN EIGENSCHAFTEN IN ZWEI WELLENLÄNGENBEREICHEN UND ABSORBIERENDEN EIGENSCHAFTEN IN EINEM DRITTEN WELLENLÄNGENBEREICH			
(57) Abstract			
A coating material with reflective properties in two wavelength ranges and absorbent properties in a third wavelength range which, even when brightly coloured in the visible range, can obtain energy from the near infra-red range of the solar spectrum, without giving it off again in the heat radiation range in the usual manner.			
(57) Zusammenfassung			
Anstrichstoff mit reflektierenden Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen und absorbierenden Eigenschaften in einem dritten Wellenlängenbereich, der auch bei sichtoptisch heller Einfärbung Energie aus dem nahen Infrarottbereich des solaren Spektrums gewinnen kann, ohne sie im Bereich der Wärmestrahlung in üblicher Weise wieder abzugeben.			

#### ***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Ostereich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LJ	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakki	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Eseland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Uzbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauritanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

**Anstrichstoff mit reflektierenden Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen und absorbierenden Eigenschaften in einem dritten Wellenlängenbereich**

Bekannte Anstrichstoffe, wie z.B. Wandfarben für den Innenbereich eines Hauses, bestehen aus Bindemitteln, Pigmenten und verschiedenen Additiven. In den meisten Fällen werden weiße Wandfarben bevorzugt, um eine hohe Ausnutzung des Lichtes durch Reflexion an den Wänden zu haben.

Neben der Reflexion des Lichtes im Raum durch die hellen Wände, wäre es im Winter wünschenswert, die von den Gegenständen im Raum und von den Innenwänden des Hauses und von den Menschen im Raum ausgehende Wärmestrahlung an den Innenseiten der Außenwände in den Raum zurückzoreflektieren. Bei einer Temperatur von 20° Celsius strahlt die Innenwand eines Hauses immerhin eine Wärmeenergie von

$$M = \epsilon \cdot \sigma \cdot T^4 = 397 \text{Wm}^{-2} \text{ ab.}$$

Dabei ist  $\epsilon$  der Emissionsgrad der Oberfläche,  $\sigma$  die Stefan Boltzmann Konstante mit  $5.67 \times 10^{-8}$  und  $T$  die Oberflächentemperatur in Kelvin. Die nach Wien's Gesetz dieser Temperatur zugeordnete Wellenlänge liegt bei 9.89  $\mu\text{m}$ , eine Wellenlänge im thermischen Infrarot. Das heißt, die Wand strahlt mit einer Strahlungscharakteristik nach Plank, mit einem Strahlungsmaximum bei 9.89  $\mu\text{m}$  ab. Diese Wärmestrahlung wird von der gegenüberliegenden Innenseite der Außenwand nur ca. zu 5% reflektiert, da die im Hausbereich eingesetzten Anstrichstoffe im Wellenlängenbereich der Wärmestrahlung von 5 bis 100  $\mu\text{m}$  stark absorbieren. Die restlichen 95% werden über Wärmeleitung der Wand nach außen transportiert und gehen dem Raum verloren.

Scheint im Winter die Sonne, so kann die solare Strahlung wegen des tiefen Sonnenstandes in dieser Jahreszeit z.B. durch ein Südfenster des Hauses auf eine Innenwand treffen und entsprechend den Reflexionseigenschaften der Wandfarbe im Spektralbereich der Sonnenstrahlung von 0.3 bis 2.5  $\mu\text{m}$  absorbiert werden und entsprechend in Wärme umgesetzt werden.

In üblichen Wandfarben sind allerdings Pigmente eingesetzt die über den sichtbaren Bereich des Sonnenspektrums hinaus auch noch im nahen Infrarotbereich von 0.8 bis 2.5 µm reflektieren und daher, wie die "weiße" Farbe im sichtbaren Bereich einen großen Teil der Sonnenenergie in diesem Wellenlängenbereich zurückreflektieren. Darüberhinaus haben die in den üblichen Farben eingesetzten Pigmente und Bindemittel starke Absorptionsbande im Bereich des thermischen Infrarot, also im Bereich der Wärmestrahlung. Das was aus der solaren Einstrahlung an Wärme gewonnen werden könnte, wird sofort zu 95% als Wärmestrahlung abgegeben.

Diese Wärme steht dem Raum zwar zur Verfügung, aber der Raum ist nur dann warm, wenn die Sonne scheint. Wegen der nur geringen Energieausbeute im nahen Infrarotbereich und insbesondere auch wegen 95 prozentigen, sofortigen Wärmeabstrahlung an der Oberfläche, können keine Energiegewinne für die nächste Nacht gespeichert werden.

Für die außenliegenden Seiten der Hauswände gilt Ähnliches. Wohl mehr aus optischen Gründen werden Überwiegend sichtoptisch weiße bis helle Wandfarben eingesetzt. Da die Pigmentierung ähnlich wie bei den Innenfarben ist, haben sie auch im nahen Infrarotspektrum des Sonnenlichtes eine hohe Reflexion. Wie bei den Innenwandfarben ist die Reflexion der Außenwandfarben im thermischen Infrarotbereich, also im Bereich der Wärmestrahlung nur gering.

Durch die starken Absorptionsbande der üblicherweise eingesetzten Bindemittel und Pigmente in diesem Wellenlängenbereich, wird das was aus dem Sonnenlicht in der Wandfarbe in Wärme umgesetzt werden konnte, zu 95% wieder abgestrahlt.

Die vorliegende Erfindung macht es sich zur Aufgabe, die auch im Winter vorhandene direkte und diffuse Sonneneinstrahlung durch einfache Maßnahmen positiv in die Wärmebilanz eines Hauses einzubeziehen, dabei aber ästhetische Gesichtspunkte bei der Farbgestaltung von Hauswänden, wie z.B. helle Farbtöne, in gewohnter Weise zuzulassen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Die Erfindung betrifft einen Anstrichstoff, der im sichtbaren Bereich des elektromagnetischen Spektrums von 0.4 bis 0.7 µm reflektierend und im nahen Infrarotbereich von 0.75 bis 2.5 µm absorbierend eingestellt werden kann. Der darüber hinaus im thermischen Infrarotbereich von 3 bis 100 µm, insbesondere von 5 bis 50 µm, also dem Wellenlängenbereich, in dem Oberflächen mit Temperaturen von 0 bis 30° Celsius ihr Strahlungsmaximum haben, eine hohe Reflexion bei geringem Absorptionsgrad hat. Was bedeutet, daß er in diesem Wellenlängenbereich auch eine geringe Wärmeemission hat.

Hierzu werden zur Darstellung von weißen, hellen Anstrichstoffen im sichtbaren Bereich, solche Pigmente ausgewählt, die im sichtbaren Bereich transparent sind und einen größeren Brechungsindex haben, als das Bindemittel, die somit im Sichtbaren eine hohe Rückstreuung bewirken und damit weiß und hell sind.

Im nahen Infrarotbereich von 0.75 bis 2.5 µm absorbieren die ausgewählten Pigmente mehr oder weniger und im Bereich des thermischen Infrarot besonders im Bereich 5 bis 50 µm sind die Pigmente wieder überwiegend transparent, sodaß Wärmestrahlung kaum von Ihnen absorbiert wird. Diese Pigmente werden im folgenden Teil der Beschreibung zur besseren Differenzierung mit den anderen Zuschlagstoffen als zweite Teilchen bezeichnet.

Um eine Reflexion im thermischen Infrarotbereich von 5 bis 50 µm zu erzielen, werden dem Bindemittel plättchenförmige Pigmente zugesetzt, deren Reflexionsvermögen R nach der Formel

$$R = \frac{(n-1)^2 + k^2}{(n+1)^2 + k^2}$$

größer 40%, insbesondere größer 60% ist. Dabei ist n der Brechungsindex des Pigmentes und k der Absorptionskoeffizient. Diese Pigmente werden in der weiteren Beschreibung zum besseren Verständnis als erste Teilchen bezeichnet.

Die Reflexion dieser Pigmente ist breitbandig, das heißt sie reflektieren sowohl im sichtbaren, wie auch im nahen Infrarot und im thermischen Infrarotbereich. Allerdings ist nur ihre Reflexion im thermischen Infrarotbereich erwünscht, im sichtbaren Bereich sollen sie möglichst nicht zu sehen sein.

Dies wird einmal durch die direkte Überlagerung der zweiten Teilchen auf dem ersten Teilchen erreicht oder durch die freie Überlagerung im Bindemittel. Darüber hinaus hat es sich als sinnvoll erwiesen, die Plättchengröße der ersten Teilchen möglichst groß zu wählen, da sie dann weniger zur Vergrauung des Farbeindruckes beitragen.

Die gewünschte Absorption des Anstrichstoffes im nahen Infrarotbereich von 0.75 bis 2.5 µm, also jenseits des sichtbaren Wellenlängenbereiches, wird einmal durch die zweiten Teilchen selber verursacht und zum anderen durch weitere Teilchen, die zum Abtönen des Anstrichstoffes dienen.

Die weiteren Teilchen sind so ausgewählt, daß sie im sichtbaren Bereich spektralselektiv sind und nur bei diskreten Farben also z.B. rot, grün oder blau reflektieren, im nahen Infrarotbereich eine hohe Absorption haben und im thermischen Infrarotbereich eine hohe Transparenz aufweisen um die Reflexion der ersten Teilchen in diesem Bereich möglichst wenig zu stören.

Die Wahl des Bindemittels in das die genannten Pigmente dispergiert werden, richtet sich nach der zu behandelnden Oberfläche. Grundsätzlich muß das Bindemittel jedoch im sichtbaren und im thermischen Infrarotbereich eine hohe Transparenz aufweisen, um in diesen Wellenlängenbereichen eine rückstreuende bzw. reflektierende Wirkung des Anstrichstoffes zuzulassen. Im nahen Infrarotbereich ist es von Vorteil, wenn das Bindemittel hier Absorptionsbande hat.

Für Wandoberflächen haben sich Dispersionsbindemittel bewährt, da sie atmungsaktiv sind. Für den erfindungsgemäßen Anstrichstoff sind insbesondere Mischungen von Dispersionen auf Polyethylenbasis auch von Polyethylenoxidaten mit geringen Mengen von Acryldispersionen geeignet.

Für Metalloberflächen wie Metallfensterrahmen innen und außen, aber auch Metallfassaden und Metallkonstruktionen für z.B. Wintergärten, eignen sich eher lösemittelhaltige Bindemittel wie z.B. Zyklokautschuk und hydrierte Kohlenwasserstoffharze, wobei die letzteren vorzugsweise nur im Innenbereich eingesetzt werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist dadurch gegeben, daß die ersten Teilchen aus der Gruppe der Metalle, wie z.B. Aluminium, Kupfer, Silber, Gold, Nickel, Zink, Eisen, aus Legierungen der Metalle wie z.B. Edelstahl, Messing, Bronze, aus der Gruppe der Halbleiter, wie z.B. Silizium, Germanium, aus der Gruppe der dotierten Halbleiter, wie z.B. dotiertes Silizium ausgewählt werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist dadurch gegeben, daß die ersten Teilchen elektrisch leitend sind und mit einer weiteren, elektrisch leitenden, dünnen Schicht zur Erhöhung der chemischen Resistenz und zur Erhöhung des Glanzgrades überzogen sind.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist dadurch gegeben, daß die ersten Teilchen elektrisch leitend sind und mit einer elektrisch nicht leitenden, dünnen Schicht zur Farbgebung überzogen sind.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist dadurch gegeben, daß die ersten Teilchen aus einem elektrisch nicht leitenden Material wie z.B. Kunststoffplättchen oder Glimmerplättchen bestehen, die mit einer elektrisch leitenden Beschichtung z.B. aus dotierten Zinnoxid, Indiumzinnoxid oder Antimonzinnoxid überzogen sind.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist dadurch gegeben, daß die zweiten Teilchen aus der Gruppe der folgenden Materialien ausgewählt sind: Metallsulfide wie z.B. Bleisulfid und Zinksulfid, Metallseleneide wie z.B. Zinkselenid, Chloride wie z.B. Natrium- und Kaliumchlorid, Fluoride wie z.B. Calciumfluorid, Lithiumfluorid, Bariumfluorid und Natriumfluorid, Antimonide wie z.B. Indiumantimonid,

der Metalloxide wie z.B. Magnesiumoxid, Antimonoxid und Zinkoxid aus Bariumtitananat, aus Bariumferrit, aus reinem Calciumsulfat  $\text{CaSO}_4$ , aus gefälltem Bariumsulfat und aus Mischkristallen von Bariumsulfat mit Zinksulfid wie die Lithopone.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist dadurch gegeben, daß die weiteren Teilchen, wenn sie aus der Gruppe der anorganischen Farbpigmente ausgewählt werden, Metalloxide sind, wie z.B. die Eisenoxide, insbesondere die transparenten Eisen-Rot- und Gelboxide wie z.B. die Sicotrans-Formulierungen der BASF, aber auch  $\alpha$ -Eisenoxide von Bayer, Eisenoxid-Schwarzpigmente wie z.B. Pigmentschwarz 11, Chromoxide wie z.B. Chromoxidgrün, Bleioxide wie z.B. Bleimennige, Molybdänoxide, gemischte Metalloxide und Eisen-Blaupigmente wie z.B. Vossen Blau der Degussa basierend auf mikrokristallinen  $\text{Fe(II)Fe(III)}$ -Zyanidkomplexen sind und wenn sie aus der Gruppe der organischen Pigmente ausgewählt werden, Disazopigmente, Indigo-Pigmente insbesondere Thioindigoderivate wie z.B. 7,7' Dichlorthioindigo und Phthalocyanine sind.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist dadurch gegeben, daß das Bindemittel ein lösungsmittelhaltiger Binder, ein Wasserlack oder eine wässrige Dispersion ist und ein Cyclokautschuk, Chlorkautschuk, Butylkautschuk, Kohlenwasserstoffharz,  $\alpha$ -Methylstyrol-Acrylnitril-Copolymeres, Polyesterimid, Acrylatharz auf der Basis von Acrylsäurebutylester, Polyacrylsäureester, insbesondere Polyacrylbutylsäureester, eine wässrige Dispersion auf Polyethylenbasis, eine wässrige Dispersion auf Polyethylenoxidatbasis, eine wässrige Dispersion auf der Basis von Ethylen-Acrylsäure-Copolymeren, eine wässrige Dispersion auf Methacrylat-basis, auf Acrylat / Styrol-Basis, ein Vinylpyrrolidon-Vinylacetat-Copolymeres, ein ataktisches Polyisopropylacrylat, ein Polyvinylpyrrolidon sein kann, oder aber eine Mischung der genannten Dispersionen und Lacke ist.

Im Folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand von Beispielen und im Rahmen von Versuchen näher erläutert werden.

Die Wirkung des erfindungsgemäßen Anstrichstoffes soll an einer Innenwand, die einem Südfenster gegenüberliegt, demonstriert werden.

Eine Dispersionsmischung bestehend aus:

200 g Polyethylendispersion mit 40% Festkörperanteil  
200 g Polyethylenoxidat mit 40% Festkörperanteil  
20 g Acryldispersion mit 40% Festkörperanteil  
2 g Entschäumer  
30 g Verdicker  
240 g Wasser  
200 g Zinksulfid  
200 g Zinkoxid  
5 g Chromoxidgrün  
80 g Aluminiumbronze plättchenförmig

Die Mischung ergab eine lindgrüne, helle Wandfarbe, mit der ein Teil der Wand gestrichen wurde. Nach Abtrocknung der Farbe wurden die Oberflächentemperaturen an der unbehandelten Stelle der Wand und an der gestrichenen nach Sonneneinstrahlung gemessen. Trotz der Wärmeableitung in die Wand, war die Stelle der Wand, die mit der erfindungsgemäßen Farbe gestrichen war 15° Celsius wärmer als die andere.

Der gleiche Versuch wurde mit veränderter Rezeptur wiederholt. Anstelle des Chromoxidgrün wurde ein  $\alpha$ -Eisenoxidrot von Bayer eingesetzt und anstelle der Aluminiumbronze wurden dotierte Siliziumteilchen eingesetzt. Die Mischung ergab eine helle Farbe mit leichter, roter Tönung. Nach Sonneneinstrahlung konnte eine Temperaturerhöhung gegenüber der unbehandelten Wandstelle von 12° Celsius gemessen werden.

Die gleiche Farbe wurde auf die Innenseite einer Außenwand gestrichen. Nachts konnte mit einer Wärmebildkamera festgestellt werden, daß an dieser Stelle weniger Wärme aus dem Haus nach außen drang.

Bei einem weiteren Versuch an einer südlich weisenden Außenwand des Hauses wurden die als zweite Teilchen eingesetzten Pigmente Zinksulfid und Zinkoxid durch die gleiche Menge Lithopone ersetzt. Der Acrylanteil der Mischung wurde leicht erhöht. Als erstes Teilchen mit Reflexion für den thermischen Infrarotbereich wurde ein Zinkflake mit einer Plättchengröße von ca.  $10000 \mu\text{m}^2$  eingesetzt. Die Mischung wurde nicht abgetönt und ergab ein helles, gebrochenes weiß. Die Temperaturerhöhung an der mit der erfindungsgemäßen Farbe gestrichenen Stelle gegenüber der unbehandelten, lag bei  $11^\circ$  Celsius.

Der gleichen Mischung wurden geringe Mengen Calciumsulfat und Bariumferrit zugesetzt. Die Absorption im nahen Infrarotbereich des solaren Spektrums konnte hierdurch deutlich gesteigert werden, obwohl die Farbwirkung im sichtoptischen Bereich fast weiß war.

Nachts konnte mit einer Wärmebildkamera beobachtet werden, daß an den Stellen des Hauses, die mit der erfindungsgemäßen Farbe gestrichen waren, wesentlich weniger Wärme nach außen abgestrahlt wurde, als an den nicht behandelten Stellen.

Der Aluminiumrahmen eines von zwei nach Süden weisenden Fenstern wurde außen mit einem Lack auf Zyklokautschukbasis gestrichen, der neben zweiten Teilchen auf der Basis von Zinkoxid, als weitere Teilchen geringe Mengen eines Eisenoxidschwarz - Pigmentes und als erste Teilchen Edelstahlflakes sowie einen infrarottransparenten Weichmacher enthielt. Die Innenseite des Fensterrahmens wurde mit einem Lack auf der Basis eines hydrierten Kohlenwasserstoffharzes gestrichen.

Als zweite Teilchen wurden Lithopone eingesetzt, als erste Teilchen silberüberzogene Nickelflakes und zur Abtönung der Farbe wurden als weitere Teilchen transparente Eisenoxide eingesetzt.

Tagsüber konnten überwiegend aus dem nahen Infrarotbereich des solaren Spektrums Energiegewinne nach innen geleitet werden. Nachts konnte mit einer Wärmebildkamera beobachtet werden, daß der mit den erfindungsgemäßen Anstrichstoffen behandelte Fensterrahmen weniger Wärme nach außen abstrahlte als der unbehandelte.

**Weiterer Stand der Technik**

In der US 4,916,014 ist ein Coating beschrieben, das reflektierende Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen hat. Nachteilig ist jedoch, bezogen auf die Aufgabenstellung der hier vorgelegten Erfindung, daß neben einer hohen Reflexion im Bereich des sichtbaren Lichtes auch im nahen Infrarotbereich des solaren Spektrums reflektiert werden soll, um eine Aufheizung des damit gestrichenen Gebäudes zu verhindern.

In der Auslegeschrift DE 1 227 594 ist ein infrarotreflektierender, feuerfester Schutzüberzug beschrieben, der zumindest im Wellenlängenbereich des nahen Infrarot stark reflektierend ist. Nachteilig ist jedoch, bezogen auf die Aufgabenstellung der hier vorgelegten Erfindung, daß der Überzug im nahen Infrarotbereich reflektierend ist, im thermischen Infrarotbereich oberhalb der Wellenlänge von 10 µm aufgrund der gewählten Materialien aber absorbierend und damit emittierend wirkt.

**Schutzansprüche**

1.) Anstrichstoff mit reflektierenden Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen und absorbierenden Eigenschaften in einem dritten Wellenlängenbereich dadurch gekennzeichnet,

daß in ein Bindemittel mit hoher Transparenz größer 40% bevorzugt größer 60% in den Wellenlängenbereichen von 0.38 bis 0.75 µm und 5 bis 100 µm, mindestens jedoch in den Bereichen 0.4 bis 0.7 µm und 10 bis 50 µm, dessen Brechungsindex n in den genannten Wellenlängenbereichen unter 2.0 bevorzugt unter 1.7 und besonders bevorzugt bei 1.5 liegt

a. plättchenförmige erste Teilchen zu 2 bis 30 Gewichtsprozenten bezogen auf das Nettogewicht des eines Anstrichstoffes eingebracht werden, deren Dicke kleiner 10 µm, bevorzugt kleiner 5 µm ist und deren Fläche (Länge X Breite) größer 100 µm<sup>2</sup>, bevorzugt größer 2500 µm<sup>2</sup> und besonders bevorzugt größer 10000 µm<sup>2</sup> ist und die ein Reflexionsvermögen R im Wellenlängenbereich der Wärmestrahlung von 5 bis 100 µm, mindestens jedoch im Wellenlängenbereich 10 bis 50 µm größer 40%, bevorzugt größer 60% haben und die

b. durch zweite Teilchen zumindest teilweise überdeckt werden, die nur im Wellenlängenbereich der sichtbaren, solaren Einstrahlung von 0.38 bis 0.75 µm mindestens jedoch von 0.4 bis 0.7 µm und im Bereich der Wärmestrahlung von 5 bis 100 µm mindestens jedoch von 10 bis 50 µm eine hohe Transparenz größer 40%, bevorzugt größer 60% aufweisen, hingegen im nahen Infrarotbereich des solaren Spektrums von 0.8 bis 2.5 µm, mindestens jedoch von 1.0 bis 2.0 µm eine möglichst hohe Absorption größer 20%, bevorzugt größer 40% haben und deren Brechungsindex im Wellenlängenbereich der sichtbaren solaren Einstrahlung von 0.38 bis 0.75 µm, mindestens jedoch von 0.4 bis 0.7 µm größer ist, als der des Bindemittels und daß neben dem höheren Brechungsindex der zweiten Teilchen die Größe der zweiten Teilchen so gewählt ist, daß sich eine optimale rückstreuende und damit reflektive Wirkung im sichtbaren Bereich der solaren Einstrahlung einstellt.

2.) Anstrichstoff mit reflektierenden Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen und absorbierenden Eigenschaften in einem dritten Wellenlängenbereich nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweiten Teilchen direkt in das Bindemittel eingebracht sind.

3.) Anstrichstoff mit reflektierenden Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen und absorbierenden Eigenschaften in einem dritten Wellenlängenbereich nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweiten Teilchen auf den ersten Teilchen aufgebracht sind.

4.) Anstrichstoff mit reflektierenden Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen und absorbierenden Eigenschaften in einem dritten Wellenlängenbereich nach Ansprüchen 1, 2 und 3 **dadurch gekennzeichnet**, daß neben den zweiten Teilchen weitere Teilchen in das Bindemittel eingebracht sein können, die eine hohe Transparenz im Wellenbereich der Wärmestrahlung von 5 bis 100 µm, mindestens jedoch von 10 bis 50 µm größer 40%, bevorzugt größer 60% haben und die im sichtbaren Bereich der solaren Einstrahlung von 0.38 bis 0.75 µm mindestens jedoch im Bereich von 0.4 bis 0.7 µm in diskreten Bereichen des sichtbaren Lichtes selektiv reflektierend sind und im nahen Infrarotbereich der solaren Einstrahlung von 0.8 bis 2.5 µm, mindestens jedoch von 1.0 bis 2.0 µm eine möglichst hohe Absorption größer 20%, insbesondere größer 40% haben.

5.) Anstrichstoff mit reflektierenden Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen und absorbierenden Eigenschaften in einem dritten Wellenlängenbereich nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die ersten Teilchen aus der Gruppe der Metalle, wie z.B. Aluminium, Kupfer, Silber, Gold, Nickel, Zink, Eisen, aus Legierungen der Metalle wie z.B. Edelstahl, Messing, Bronze, aus der Gruppe der Halbleiter, wie z.B. Silizium, Germanium, aus der Gruppe der dotierteren Halbleiter, wie z.B. dotiertes Silizium ausgewählt werden.

6.) Anstrichstoff mit reflektierenden Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen und absorbierenden Eigenschaften in einem dritten Wellenlängenbereich nach Ansprüchen 1 und 5 **dadurch gekennzeichnet**, daß die ersten Teilchen elektrisch leitend sind und mit einer weiteren, elektrisch leitenden, dünnen Schicht zur Erhöhung der chemischen Resistenz und zur Erhöhung des Glanzgrades überzogen sind.

7.) Anstrichstoff mit reflektierenden Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen und absorbierenden Eigenschaften in einem dritten Wellenlängenbereich nach Ansprüchen 1 und 5 **dadurch gekennzeichnet**, daß die ersten Teilchen elektrisch leitend sind und mit einer elektrisch nicht leitenden, dünnen Schicht zur Farbgebung überzogen sind.

8.) Anstrichstoff mit reflektierenden Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen und absorbierenden Eigenschaften in einem dritten Wellenlängenbereich nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die ersten Teilchen aus einem elektrisch nicht leitenden Material wie z.B. Kunststoffplättchen oder Glimmerplättchen bestehen, die mit einer elektrisch leitenden Beschichtung z.B. aus dotierten Zinnoxid, Indiumzinnoxid oder Antimonzinnoxid überzogen sind.

9.) Anstrichstoff mit reflektierenden Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen und absorbierenden Eigenschaften in einem dritten Wellenlängenbereich nach Ansprüchen 1, 2 und 3 **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweiten Teilchen aus der Gruppe der folgenden Materialien ausgewählt sind: Metallsulfide wie z.B. Bleisulfid und Zinksulfid, Metallselenide wie z.B. Zinkselenid, Chloride wie z.B. Natrium- und Kaliumchlorid, Fluoride wie z.B. Calciumfluorid, Lithiumfluorid, Bariumfluorid und Natriumfluorid, Antimonide wie z.B. Indiumantimonid, der Metalloxide wie z.B. Magnesiumoxid, Antimonoxid und Zinkoxid aus Bariumtitanat, aus Bariumferrit, aus reinem Calciumsulfat  $\text{CaSO}_4$ , aus gefalltem Bariumsulfat und aus Mischkristallen von Bariumsulfat mit Zinksulfid wie die Lithopone.

10.) Anstrichstoff mit reflektierenden Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen und absorbierenden Eigenschaften in einem dritten Wellenlängenbereich nach Anspruch 4  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die weiteren Teilchen, wenn sie

a. aus der Gruppe der anorganischen Farbpigmente ausgewählt werden, Metalloxide sind, wie z.B. die Eisenoxide, insbesondere die transparenten Eisen-Rot- und Gelboxide wie z.B. die Sicotrans-Formulierungen der BASF, aber auch  $\alpha$ -Eisenoxide von Bayer, Eisen-oxid-Schwarzpigmente wie z.B. Pigmentschwarz 11, Chromoxide wie z.B. Chromoxidgrün, Bleioxide wie z.B. Bleimennige, Molybdän-oxide, gemischte Metalloxide und Eisen-Blaupigmente wie z.B. Vos-sen Blau der Degussa basierend auf mikrokristallinen Fe(II)Fe(III) Zyanidkomplexen sind und wenn sie

b.) aus der Gruppe der organischen Pigmente ausgewählt werden, Disazopigmente, Indigo-Pigmente insbesondere Thioindigoderivate wie z.B. 7,7' Dichlorthioindigo und Phthalocyanine sind.

11.) Anstrichstoff mit reflektierenden Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen und absorbierenden Eigenschaften in einem dritten Wellenlängenbereich nach Anspruch 1  
**dadurch gekennzeichnet**, daß das Bindemittel ein lösemittelhaltiger Binder, ein Wasserlack oder eine wässrige Dispersion ist und ein Cyclokautschuk, Chlorkautschuk, Butylkautschuk, Kohlenwasser-stoffharz,  $\alpha$ -Methylstyrol-Acrylnitril-Copolymeres, Polyesterimid, Acrylatharz auf der Basis von Acrylsäurebutylester, Polyacrylsäu-reester, insbesondere Polyacrylbutylsäureester, eine wässrige Dispersion auf Polyethylenbasis, eine wässrige Dispersion auf Polyethylenoxidatbasis, eine wässrige Dispersion auf der Basis von Ethylen-Acrylsäure-Copolymeren, eine wässrige Dispersion auf Methacrylat-basis, auf Acrylat / Styrol-Basis, ein Vinylpyrroli-don-Vinylacetat-Copolymeres, ein ataktisches Polyisoprop-ylacrylat, ein Polyvinylpyrrolidon sein kann, oder aber eine Mischung der genannten Dispersionen und Lacke ist.

Seite 14

12.) Verwendung eines Anstrichstoffes mit reflektierenden Eigenschaften in zwei Wellenlängenbereichen und absorbierenden Eigenschaften in einem dritten Wellenlängenbereich als Wand-, Dach- und Fassadenfarbe bei Gebäuden und Behältern.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 95/00069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 C09D/00 C09D/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C09D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	DE,A,44 18 215 (HUGO, G.) 30 November 1995 see claims 1,4,9,10 ---	1,5,9, 11,12
Y	DE,A,34 32 998 (HUGO, G.) 22 May 1986 see claims 1-8 ---	1,4,8-12
Y	GB,A,1 074 891 (ELTRO) 5 July 1967 see page 4, line 11 - line 18; claims 1,2,5 ---	1,4,8-12
A	DE,A,20 56 211 (PUSCH, G.) 25 May 1972 see claims 1-3 -----	1,5

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E' earlier document but published on or after the international filing date
- \*L' document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel if the document is taken alone

\*Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents such combination being obvious to a person skilled in the art

\*& document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search Date of mailing of the international search report

21 May 1996

05.06.96

## Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-2016

Authorized officer

Beyss, E

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/DE 96/00069

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A-4418215	30-11-95	NONE		
DE-A-3432998	22-05-86	EP-A-	0246342	25-11-87
GB-A-1074891		NONE		
DE-A-2056211	25-05-72	NONE		

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 96/00069A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 C09D5/00 C09D5/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)  
IPK 6 C09D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	DE,A,44 18 215 (HUGO, G.) 30.November 1995 siehe Ansprüche 1,4,9,10 ---	1,5,9, 11,12
Y	DE,A,34 32 998 (HUGO, G.) 22.Mai 1986 siehe Ansprüche 1-8 ---	1,4,8-12
Y	GB,A,1 074 891 (ELTRO) 5.Juli 1967 siehe Seite 4, Zeile 11 - Zeile 18; Ansprüche 1,2,5 ---	1,4,8-12
A	DE,A,20 56 211 (PUSCH, G.) 25.Mai 1972 siehe Ansprüche 1-3 -----	1,5

 Weitere Veröffentlichungen und der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patenfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :	T: Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und nur der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist	
*' A: Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	X: Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung aufgrund ihrer Tauglichkeit als neu oder auf erfindenscher Tauglichkeit beruhend betrachtet werden kann	
*' E: älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	Y: Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung aufgrund ihrer Tauglichkeit als neu oder auf erfindenscher Tauglichkeit beruhend betrachtet werden kann nicht als auf erfindenscher Taugkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist	
*' U: Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)	&: Veröffentlichung, die Mitglieder derselben Patenfamilie ist	
*' O: Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung einer Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
*' P: Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendeterminat des internationalen Rechercheberichts	
21.Mai 1996	05.06.96	
Name und Postanschrift der internationale Recherchebehörde	Bevollmächtigter Bediensteter	
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax (+ 31-70) 340-2016	Beyss, E	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 96/00069

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-4418215	30-11-95	KEINE	
DE-A-3432998	22-05-86	EP-A- 0246342	25-11-87
GB-A-1074891		KEINE	
DE-A-2056211	25-05-72	KEINE	